

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP405283238A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05283238 A

TITLE: TRANSFORMER

PUBN-DATE: October 29, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YUKI, HITOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04105492

APPL-DATE: March 31, 1992

INT-CL (IPC): H01F019/00, H01F015/00 , H01F017/04

US-CL-CURRENT: 336/200

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a transformer which has simple assembling steps, a high dimensional accuracy and can satisfy its strength by cutting a conductor, and burying a pair of coils formed by pressing in a core made of a

polymer material  
containing a magnetic element.

CONSTITUTION: Pressed coils 23, 24 manufactured in a coil-like elements by cutting and pressing a conductor thin plate are buried in a core 22 made of a synthetic resin molded form 21 in which ferrite magnetic powder 20 is dispersed by insert molding in a transformer 40. As a material of the core, in addition to ferrite magnetic powder, magnetic powder such as Sendust, Permalloy, carbonyl iron, magnetic amorphous alloy, silicon steel can be used. Thus, a transformer can be manufactured by insert molding, a coil winding step is eliminated, and a connection of the core can be omitted. Thus, assembling of the transformer is very facilitated, and a structure adapted for automation can be formed.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-283238

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 19/00	Z	7129-5E		
15/00	C	7129-5E		
17/04	A	7129-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-105492

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 結城 仁

東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニ

ー・マグネ・プロダクツ株式会社内

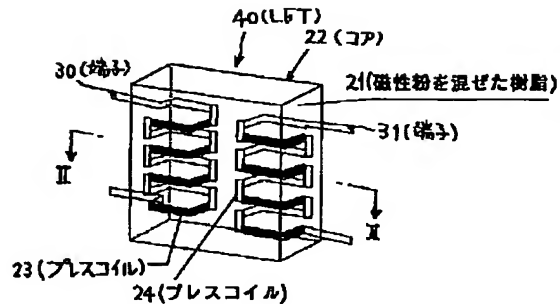
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】 トランス

(57)【要約】

【構成】導体25をカットし、プレスして作製されたコイル状体23、24を一对有し、これらのコイル状体が、磁性体20を含有した高分子材料からなるコア21に埋設されていることを特徴とするラインフィルタトランス。このトランスの一对のコイル状体間においてコアが部分的に欠除されてスリット50が形成されていることを特徴とするラインフィルタトランス。

【効果】組み立ての工程が簡単であって寸法精度も良く、強度的にも満足ができ、また両コイル間における磁束の漏れも防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体をカットし、プレスして作製されたコイル状体を一對有し、これらのコイル状体が、磁性体を含む高分子材料からなるコアに埋設されていることを特徴とするトランス。

【請求項2】 一對のコイル状体間においてコアが部分的に欠除されている、請求項1に記載したトランス。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はトランスに関し、特にLFTと称されるラインフィルタトランスに関するものである。

【0002】

【従来技術】 従来から使用されているLFTとしては、図30に示すU字型コアを用いるものや、図31に示すトロイダル型コアを用いるものがある。

【0003】 図30のLFTは、一對のU字型コア1及びU字型（又はI字型）コア2を互いに接合し、これに、コイル3、4を同一巻数施したボビン5、6を夫々取り付け付けたものである。また、図31のLFTは、コイル7、8をトロイダル型コア9に対向させて巻線したものである。

【0004】 ところが、上記の各トランスはその作製工程において次のような問題点を有している。即ち、図30のトランスの場合、図32に示したように、ボビン5、6に夫々コイル3、4を巻線した後、これらの端部を各端子10、11に絡めて半田12、13で固定し、更に各ボビン5、6にコア1、2を矢印14、15方向に挿入してこれらのコア同士を接着しているため、組み立ての工数が多く、しかもコイルのボビンへの巻付け及び半田付け工程以外は自動化することが困難である。

【0005】 また、図31のトランスは、図33のようにコア9にまずコイル7を巻線し、更にこれに対向してコイル8を巻線するが、コア9がトロイダル（リング状）であるためにコイル7、8の巻付けが難しく、殆んど手作業で行っている。

【0006】 しかも、上記の各トランスに用いているコア1、2、9はフェライト（例えばMn-Zn系、Ni-Zn系）の焼結体からなっている場合が多いが、焼結体であるために、焼結時の熱収縮によって寸法精度は高くはなく、かつ焼結後に研磨等の加工も要する。これに加えて、フェライトは衝撃に弱く、カケやワレが発生し易く、このことが作業の自動化を妨げている原因でもある。焼結フェライト製のコアは、寸法精度が低いために位置決めが難しく、またカケ、ワレが発生し易いためにハンドリングも難しい。

【0007】

【発明の目的】 本発明の目的は、組み立ての工程が簡単であって寸法精度も良く、強度的にも満足のできるトランスを提供することにある。本発明の他の目的は、上記

に加えて、両コイル間における磁束の漏れを防止できるトランスを提供することにある。

【0008】

【発明の構成】 即ち、本発明は、導体をカットし、プレスして作製されたコイル状体を一對有し、これらのコイル状体が、磁性体を含む高分子材料からなるコアに埋設されていることを特徴とするトランスに係るものである。

【0009】 また、本発明は、上記のトランスの一對のコイル状体間においてコアが部分的に欠除されていることを特徴とするトランスも提供するものである。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を説明する。図1～図15は、本発明をLFT（ラインフィルタトランス）に適した第1の実施例を示すものである。

【0011】 本実施例によるトランス40は、図1及び図2に示すように、フェライト磁性粉20を分散させた合成樹脂成形体21からなるコア22中に、後述の方法により導体薄板をカット、プレスしてコイル状体として作製されたプレスコイル23、24をインサート成形で埋設させた構造を有している。

【0012】 図8には、本例によるトランスの製造プロセスの基本フローを示した。まず、プレスコイル23、24の作製について説明すると、図9に明示するように、例えば0.1～1.0mm程度の厚みの導体薄板25（銅、リン青銅、真鍮等）を第1のプレスカット金型で加工してガイド穴26を開け、次いで第2のプレスカット金型でコイルになる形状23A、24Aにカットする。

【0013】 次に図10に示すように、上記のカットされた薄板25をプレス型によりコイル状に成形し、プレスコイル23を作製する。この場合、他方のプレスコイル24も同時に成形されるが、コイル23に対して巻方向を逆にする（図11参照）。

【0014】 こうして作製されたプレスコイル素材28は次に、図12及び図13に示す金型27にセットする。金型27は上型27Aと下型27Bとの組み合わせからなり、これらの上下の型間に上記のプレスコイル素材28を挟持し、キャビティ29内にゲート（図示せず）からフェライト磁性粉含有樹脂を注入し、上述したトランスを射出成形する。

【0015】 ここで使用可能なフェライト磁性粉としては、Ni-Zn系フェライト、Mn-Zn系フェライト、Ni-Cu-Zn系フェライト等が挙げられ、またその粒子サイズは直径1～500μmであるのがよく、平均粒径（数平均）は10～100μm（より好ましくは20～60μm）にあることが望ましい。

【0016】 また、使用可能な樹脂は、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレン、ポリスチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレンエチルアクリレート、6-ナイロン、6、

6-ナイロン、6, 10-ナイロン、11-ナイロン、12-ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、液晶ポリマー等の耐熱性の高い熱可塑性樹脂やフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂等の熱硬化性樹脂からなるものを使用できる。

【0017】フェライト磁性粉は、コアの透磁率及び射出成形のためには成形体中で樹脂に対し体積比で、磁性粉：樹脂＝（50：50）～（80：20）の割合で含有させるのがよく、（60：40）～（75：25）がより望ましい。磁性粉が少なすぎると透磁率が低下し、また多すぎると成形性が悪くなる。一例として、Ni-Cu-Zn系フェライト粉（平均粒径約40 $\mu$ m）：樹脂＝70：30（体積比）で混ぜた場合、比透磁率が約18～20のコアを得ることができる。

【0018】インサート成形法をより具体的に説明すると、まず上記したプレスコイル素材28として、コイルの内径8 $\times$ 8mm、成形品としての高さ10mm、コイル間隔12mm、コイル長15mm、巻数14ターンのリン青銅製コイル素材を作製する。

【0019】そして、この素材を金型にセットし、次の要領で調製した成形材料を注入する。まず、酸化鉄を主成分とする原料組成物をボールミルで粉碎し、これに添加剤（バインダー、消泡剤、潤滑剤、可塑剤）を投入しながらスラリー濃度を調整し、スラリー組成物を調製する。下記に原料組成物及び添加剤の各組成を示す。

#### 【0020】原料組成物

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	49.72mol %
ZnO	31.70mol %
NiO	9.11mol %
CuO	9.47mol %

#### 添加剤

バインダー（ポリビニルアルコール）	120リットル
消泡剤	1リットル
潤滑剤	8.5 kg
可塑剤	1.0 kg
スラリー濃度（原料組成物%）	55 %

【0021】このようにして調製したスラリー組成物をスプレー乾燥し、ほぼ球形の造粒粉とする。そして、この造粒粉を約1050～1100℃の温度で攪拌しながら焼成してほぼ球形のNi-Zn-Cu系フェライト粉末（平均粒径約40 $\mu$ m）を得る。

【0022】次に、上記フェライト粉末を、高分子材料に体積比で70：30の割合で混練してコアの原材料を得る。この原材料を上記した型内に注入し、コアを射出成形すると同時に、コイル素材28をインサート成形で樹脂中に埋設させる。

【0023】他にも、下記のMg-Zn系、Mn-Zn系のフェライト粉末を用いたコア成形体を作製することができる。

#### Mg-Zn系：

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48.0 mol %
MgO	20.5 mol %
CuO	7.5 mol %
ZnO	24.0 mol %

#### Mn-Zn系：

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	53.0 mol %
MnCO <sub>3</sub>	34.0 mol %
ZnO	13.0 mol %

10 【0024】上記のようにしてインサート成形を行った後、金型を分離し、コイル端子30、31の部分のカットし、更にL字状に折曲させると図14の如き完成品となる。図15には、完成されたトランス40の全体が理解されるように図示した（但し、単純な四角柱型のデュアルインライントタイプ：コイル23、24の部分はブロック状に概略図示した）。

【0025】このトランス40は、図6に概略図示するように、一方のコイル23と他方のコイル24との間には、一定の透磁率（約18～20）のフェライト磁性粉含有樹脂のコア21を通して同一磁路中を磁束32が流れることによって、電圧を誘起できるようになっている。

20 【0026】上記のようにして作製されたLFTの特性を説明すると、例えばプレスコイル23、24をコイルの内径8 $\times$ 8mm、成形品としての高さ10mm、コイル間隔12mm、コイル長15mm、巻数14ターンのリン青銅製コイルとし、これをインサート成形する。成形材料として上記したNi-Zn-Cu系フェライト磁性粉（平均粒径約40 $\mu$ m）を体積比で70：30の割合で6-ナイロン中に混合したものを用いたとき、得られたLFTは図3に示す如き交流成分の減衰特性を示した。

30 【0027】このような特性をもつラインフィルタトランス40は、図4に等価的に示すように、スイッチングレギュレータ41等の電源回路のAC又はDC入力段に接続され、ノイズフィルタとして用いることができる。或いは、図5に等価的に示すように、信号入力及び出力のノイズフィルタとして、電話やパーソナルコンピュータ42等の2端子入出力に用いることができる。

40 【0028】そして、このトランス40では、上述したようにコイル23と24を互いに逆向きに巻線しているため、コモンモード（LFTの各コイルを並列接続して共通の信号電流を流すモード）での使用の際に夫々のコイルに同一方向に（即ち、図1で示すと図面の下から上に向けて、或いは図4で示すと図面の左から右に向けて）ノイズ成分が流れたとき、各コイルから発生する磁束は互いに打ち消し合うことになり、ノイズによる影響を遮断することができる。

50 【0029】なお、トランス40においては、図6に示すように、コア21を両コイル23と24に共通に一体成形しているが、各コイル近傍にてコイル23-24間の領域で漏れ磁束43が発生することがある。この漏れ磁束によって、

図7に示すように本来のLFT40に対してチョークコイル44、45が接続されたのと等価な状態となる。

【0030】これらのチョークコイルは、ノーマルモード（LFTの各コイルを直列接続した閉回路にするモード）での使用時に作用するから、上記したことと併せて、このトランスはコモンモード及びノーマルモードの両方に使用できることになる。

【0031】以上説明したように、本実施例によるトランス（LFT）は次の(1)～(5)に示す如き優れた利点を有するものである。

【0032】(1) コイル23、24を導体薄板のカット及びプレスによって作製し、これをフェライト磁性粉含有樹脂でインサート成形しているので、コイルの巻線（巻付け）工程が不要であり、コアの接合も省略でき、トランスの組み立てが非常に容易であり、自動化に適した構造となる。

【0033】(2) コイルを巻付けるボビンが不要であるため、ボビンの形状に左右されることなく、任意な形状のコイル部若しくはトランスを得ることができる。

【0034】(3) コイル23、24をプレス成形後にインサート成形（樹脂の射出成形）するだけでよいために、工程が単純で工数が減少する上に、フェライト磁性粉入りの樹脂は成形性がよく、従来技術では解消できなかった寸法精度の低下を抑え、成形後の熱処理を伴わないために十分な寸法精度を設計通りに出すことができる。

【0035】(4) しかも、成形された樹脂によってフェライトの強度不足が解消され、衝撃等に対して強いトランスとなり、ハンドリングが容易となる。また、成形後は研磨等の加工も要しないので、この点でも容易かつ低コストに作製できることになる。

【0036】(5) コイル23-24間にて漏れ磁束43が生じてチョークコイルが生じるため、これを利用したノーマルモードとコモンモードの両用のフィルタとして使用可能である。

【0037】次に、本発明の他の実施例を説明する。図16は、図15の例に比べ、端子30、31をトランスの底面下にL字形に屈曲せしめ、表面実装タイプとした例を示す。これ以外は上述した例と同様に構成されているので、上述したと同様の効果を奏することができる。

【0038】図17～図23に示す例は、上述した例において図6で述べた漏れ磁束43をなくすように構成したものである。

【0039】即ち、図17及び図18に明示する如く、コア22に埋設された一対のプレスコイル23-24間においてコア22の一部が欠除され、トランスの厚み方向に貫通したスリット（又はスロット）50が形成されている。このスリット50を図6中に一点鎖線で示したが、このスリットの存在によって漏れ磁束43が最小限に遮断され、上記したチョークコイル44や45が生じないことになる。

【0040】これらのチョークコイルはノーマルモード

での使用を必要としないときには不要であるから、漏れ磁束43をスリット50で遮断することによってチョークコイルの発生を防止し、必要のないノーマルモードをなくして本来のコモンモードでの使用を行うことができる。

【0041】上記のスリット50を有するトランスを作製するには、図19～図21に示す金型27を用いることができる。即ち、例えば上型27A及び下型27Bの中央部に夫々、突出した型51A及び51Bを一体に設け、これらを突き合わせるようにして金型を組み立てる。そして、両型27A-27B間のキャビティ29内に成形材料を注入すれば、プレスコイル23及び24を埋設し、型51A及び51Bに対応した位置にスリット50を有するトランスを図22のように作製することができる。

【0042】図23は、本例によるデュアルインラインタイプのトランス40を理解し易いように種々表わしたものである。ここでも、プレスコイル23、24はブロック状に概略図示している（以下の図でも同様）。

【0043】なお、この例でも、上述した例と同様にプレスコイルを樹脂中にインサート成形してトランスを作製しているため、容易かつ精度よく強度的にも優れたトランスを得ることができる。これは以下の例でも同様である。

【0044】図24の例は、図23の例と比べ、コイルの端子30、31をトランスの底面下へ折曲し、表面実装タイプとした以外は同様のものである。

【0045】図25の例は、上記とは異なってスリットとしてトランスの厚み方向には貫通しない凹部50を設けたものである。

【0046】この凹部50は、図21に示した金型の構造を一部変更することによって容易に形成することができ、上記の例と同様にコイル間での漏れ磁束をかなり減少させることができる。

【0047】図26の例は、図25の例に比べて、凹部50は同様であるが端子30、31をトランスの底面下へ折曲させて表面実装タイプとしている。

【0048】図27のトランスは、図25の例に比べて、凹部50をトランスの底面側から形成したものであって、上記の例と同様に漏れ磁束の発生を防ぐことができる。

【0049】図28のトランスも凹部50をトランスの底面側から形成したものであるが、端子30、31を同底面下に折曲させて表面実装タイプとしている。

【0050】以上、本発明を実施例について説明したが、上述の実施例は本発明の技術的思想に基いて種々に変形可能である。

【0051】例えば、上述したプレスコイルの材質、形状をはじめ、コア中での埋設位置や埋設状態、更にはコイル本数等は種々に変更してよい。

【0052】また、上述のスリットについても、漏れ磁束を最小限にし又はかなり減少させる上で、その形状や位置等は成形時の金型の一部変更によって容易に変更で

きる。このスリットは上述したコイルの方向だけでなく、図29に示すようにこれに交差する方向に一本又は複数本設けても、漏れ磁束の防止効果はある。また、スリットでなくても、コアの欠除部は様々な形状であってよい。

【0053】また、上述のコアの構成材料は様々に変更してよく、フェライト磁性粉以外にもセンダスト、パーマロイ、カーボニル鉄、磁性アモルファス合金、ケイ素鋼等の他の磁性粉も使用可能であり、またその形状も粉粒状以外であってよい。使用する樹脂も上述したものに

【0054】

【発明の作用効果】本発明は上述したように、導体のカット、プレスにより作製されたコイル状態を一对、磁性体含有の高分子材料のコアに埋設させているので、トランスをインサート成形で製造でき、コイル巻線（巻付け）工程が不要であり、コアの接合も省略でき、トランスの組み立てが非常に容易であり、自動化に適した構造となる。

【0055】また、コイルを巻付けるボビンが不要であるため、ボビンの形状に左右されることがなく、任意な形状のコイル部若しくはトランスを得ることができる。

【0056】コイルをプレス成形後にインサート成形することができるため、工程が単純で工数が減少すると共に、寸法精度の低下を抑え、成形後の熱処理を伴わないために十分な寸法精度を設計通りに出すことができる。

【0057】しかも、成形された高分子材料中に磁性体を含有させた構造のため、コアは衝撃等に対して強く、ハンドリングが容易となり、また成形後は研磨等の加工も要しないので、この点でも容易かつ低コストに作製できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の概略斜視図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】交流成分の減衰特性を示すグラフである。

【図4】同トランスをスイッチングレギュレータのノイズフィルタとして使用した例を示す等価回路図である。

【図5】同トランスを電話等の入、出力のノイズフィルタとして使用した例を示す等価回路図である。

【図6】同トランスにおける磁束の流れを示す概略図である。

【図7】同トランスの等価回路図である。

【図8】同トランスの製造プロセスのフロー図である。

【図9】導体薄板をカットした状態の平面図である。

【図10】カットした導体薄板をプレスしてコイル形状にしたときの一部分の拡大斜視図である。

【図11】一对のプレスコイルを示す要部拡大斜視図であ

る。

【図12】一对のプレスコイルをインサート成形するときの金型（下型）の平面図及び金型の一部分の斜視図である。

【図13】同金型の図12のXIII-XIII線に対応する断面図である。

【図14】成形されたトランスの斜視図である。

【図15】同トランスを種々の角度から表わした平面図等である。

10 【図16】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図17】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の概略斜視図である。

【図18】図17の XVIII-XVIII 線断面図である。

【図19】一对のプレスコイルをインサート成形するときの金型（下型）の平面図である。

【図20】同金型の斜視図である。

【図21】同金型の図19の XXI-XXI 線に対応する断面図である。

20 【図22】成形されたトランスの斜視図である。

【図23】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図24】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図25】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図26】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

30 【図27】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図28】本発明の他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図15と同様の平面図等である。

【図29】本発明の更に他の実施例によるラインフィルタトランス（LFT）の図6と同様の概略図である。

【図30】従来のラインフィルタトランス（LFT）の概略斜視図である。

【図31】従来の他のラインフィルタトランス（LFT）の概略斜視図である。

40 【図32】図30のトランスの組み立て方法を説明するための一部分斜視図である。

【図33】図31のトランスの組み立て方法を説明するための斜視図である。

【符号の説明】

20・・・フェライト磁性粉

21・・・樹脂（成形体）

22・・・コア

23、24、・・・プレスコイル

25・・・導体薄板

27・・・金型

50 27A・・・上型



27B・・・下型

28・・・プレスコイル素材

30、31・・・端子

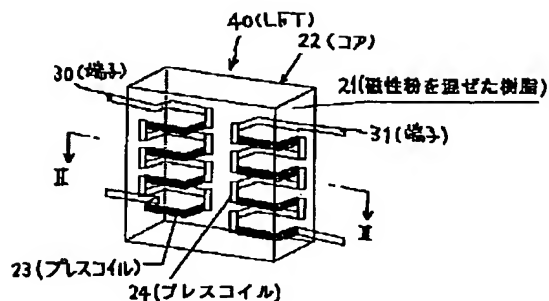
32・・・磁束

40・・・ラインフィルタトランス

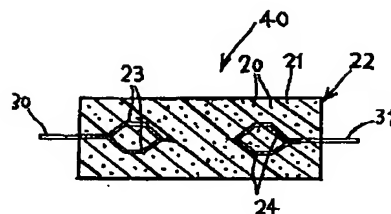
43・・・漏れ磁束

50・・・スリット

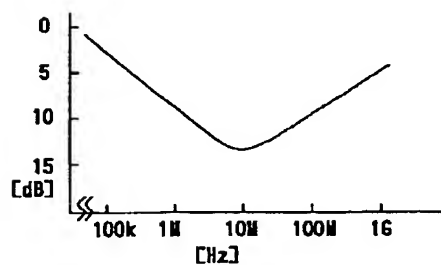
【図1】



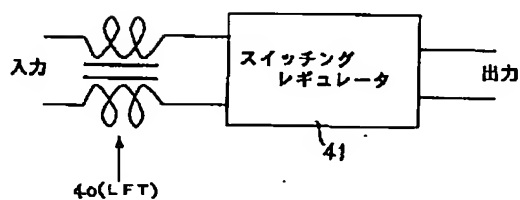
【図2】



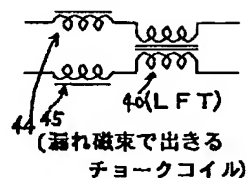
【図3】



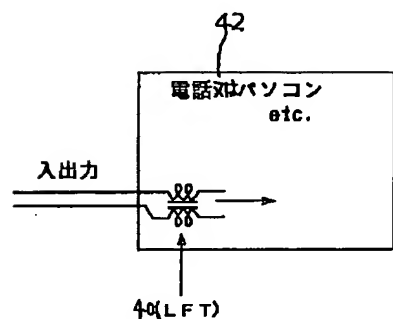
【図4】



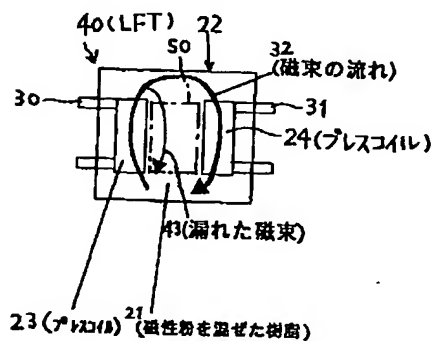
【図7】



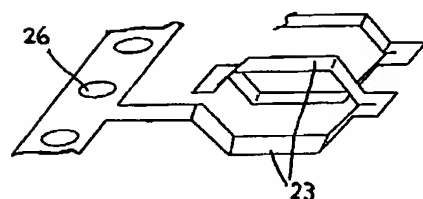
【図5】



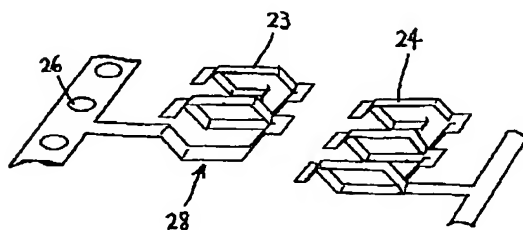
【図6】



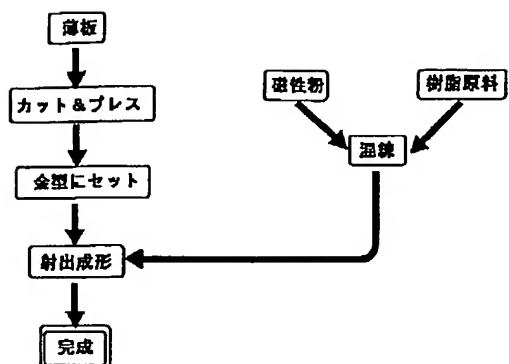
【図10】



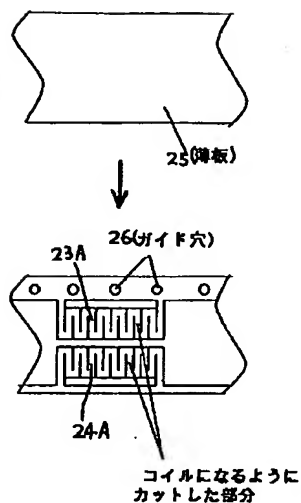
【図11】



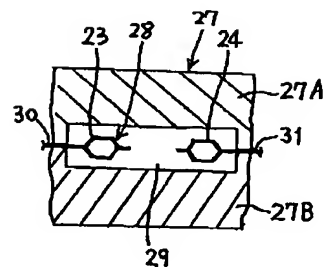
【图8】



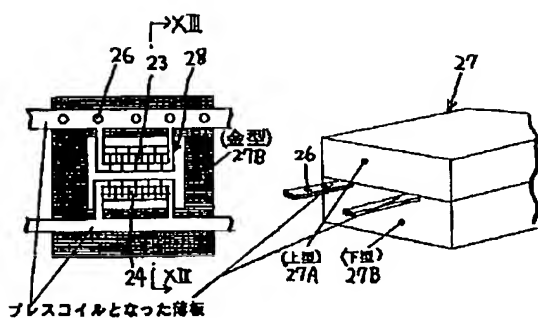
【例9】



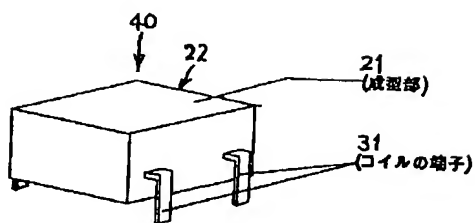
【图13】



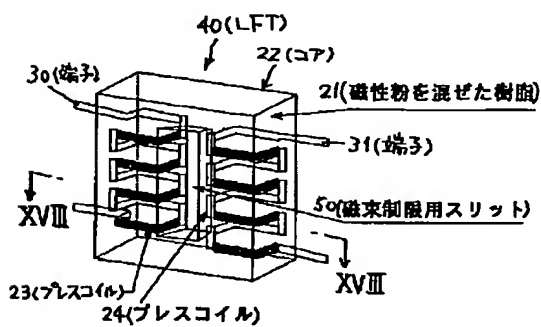
【例12】



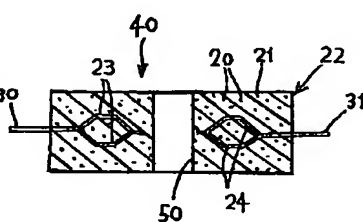
【图14】



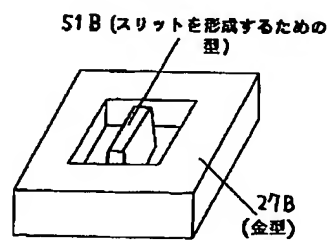
【图17】



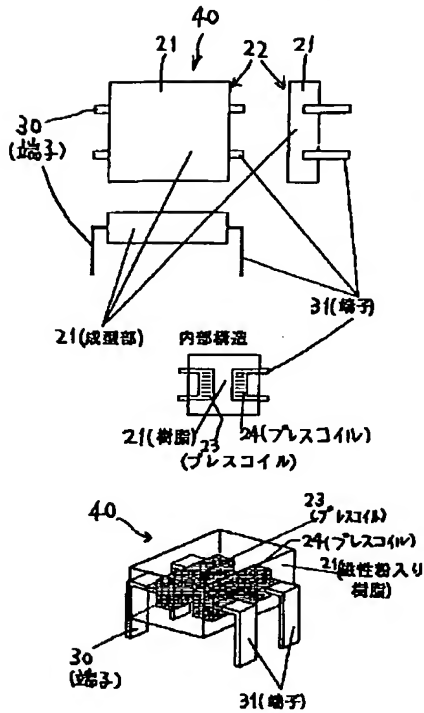
【图18】



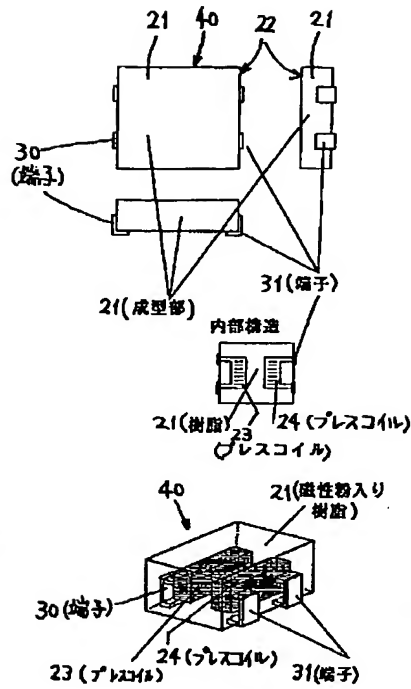
【図20】



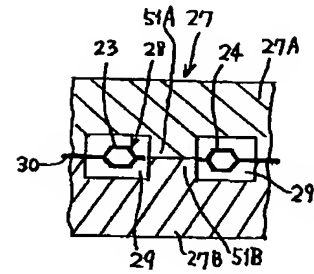
【図15】



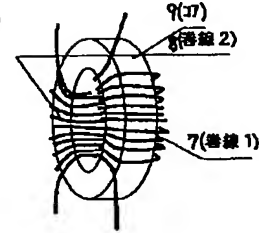
【図16】



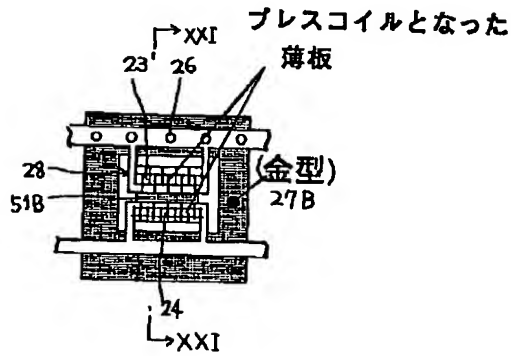
【図21】



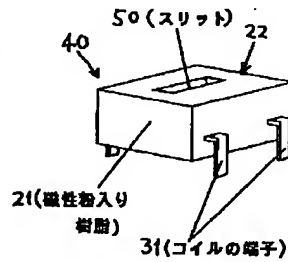
【図31】



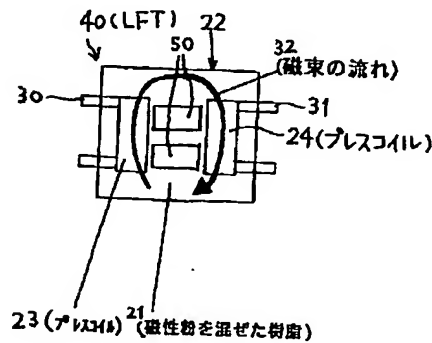
【図19】



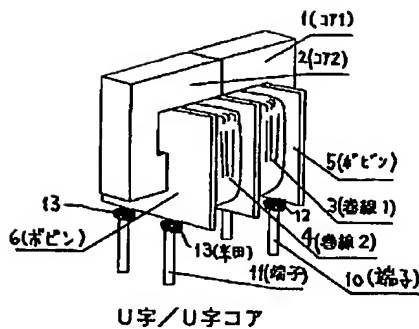
【図22】



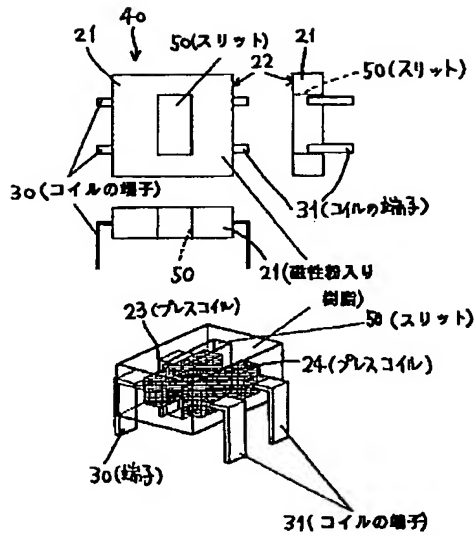
【図29】



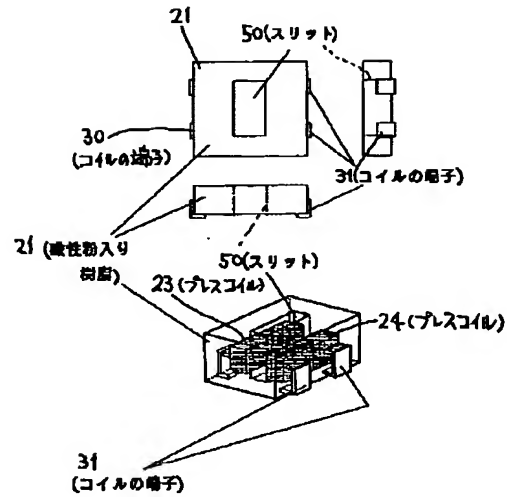
【図30】



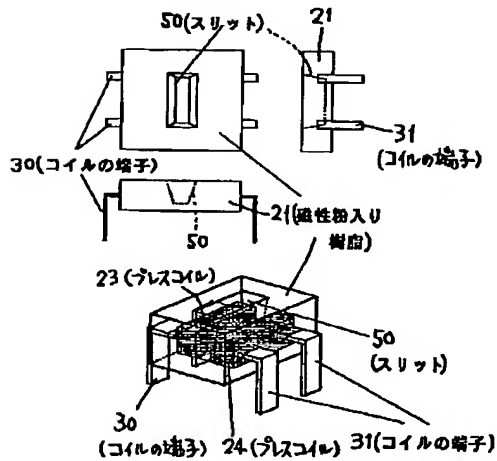
【図23】



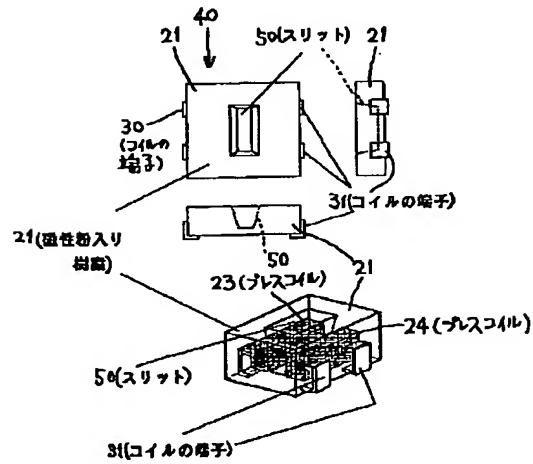
【図24】



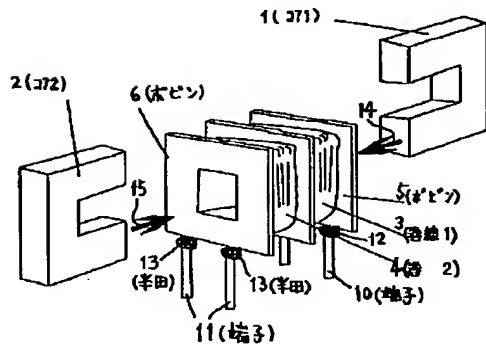
【図25】



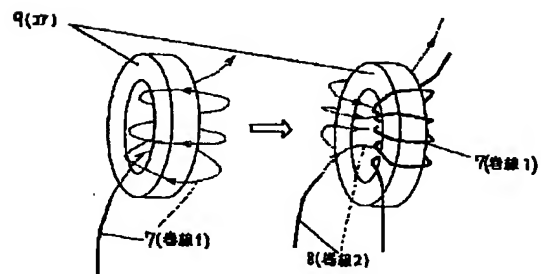
【図26】



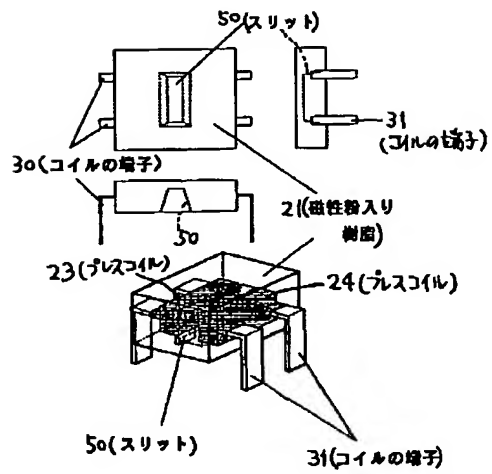
【図32】



【図33】



【図27】



【図28】

